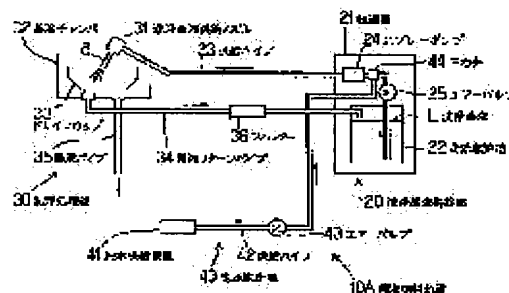


(11)Publication number : 07-263395  
(43)Date of publication of application : 13.10.1995

(21)Application number : **06-054077** (71)Applicant : **SONY CORP**  
(22)Date of filing : **24.03.1994** (72)Inventor : **TAJIMA KAZUHIRO**

**CONSTITUTION:** This is a chemical spray equipment 10A in which a pure water supply source 40 for supplying pure water is connected through a three-way valve between a cleaning chemical supply source 20 being the supply source of cleaning chemical and a cleaning chemical supply nozzle 31 connected to this, and which supplies the pure water from the pure water supply source 40 to the cleaning chemical supply nozzle 31 and discharges the cleaning chemical L staying in the cleaning chemical supply nozzle 31, by changing over the three-way valve after cleaning both obverse and reverse of a wafer in the cleaning chemical L from the cleaning chemical feeder 20.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A pure water supply source which supplies pure water between a liquid washing feed zone which is a supply source of liquid washing, and a liquid washing supply nozzle connected to this is connected via a transfer device, After liquid washing from said liquid washing feed zone washes the surface of a plane substrate, operate said transfer device, connect said pure water supply source to said liquid washing supply nozzle, and pure water from this pure water supply source is supplied to said liquid washing supply nozzle, A drug solution fuel injection equipment constituting so that liquid washing which is stagnating in a liquid washing supply nozzle may be discharged.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the drug solution fuel injection equipment which can perform various surface treatments, such as a chemical treatment, washing processing, and a drying process, to the surface of a plane substrate like a semiconductor wafer, an optical disc, and an optical - magnetic disk, for example.

[0002]

[Description of the Prior Art] First, the drug solution fuel injection equipment of conventional technology used for the revolving surface treatment device is explained using drawing 2 thru/or drawing 4. Drawing 2 shows the so-called process drawing of RCA washing which washes the surface of a plane substrate using the revolving surface treatment device of conventional technology, and the Drawing A as washing down stream processing by the drug solution of the first step, and the washing place science and engineering according [ the Drawing B ] to the drug solution of a second stage story. The Drawing C shows washing and the drying process process by the pure water of the third step, and drawing 3 shows drug solution blow off of conventional technology used for the revolving surface treatment device of drawing 2, The Drawing A is the key map, a bottom top view of the drug solution chamber which the Drawing B showed in the Drawing A, and a bottom top view of the drain cup which showed the Drawing C in the Drawing A, and drawing 4 is an important section expansion key map of drug solution blow off in drawing 3. By the following explanation, a semiconductor wafer (it is only hereafter described as a "wafer") is mentioned as an example as a plane substrate, and the cleaning method which washes the rear surface both sides is explained.

[0003] First, the RCA cleaning method used for washing of a wafer is explained now. The liquid washing of the drug solution which used as the base alkali represented by SC-1 liquid washing ( $\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ ) as liquid washing used for RCA washing, The liquid washing of the drug solution which used as the base the acid represented by SC-2 liquid washing ( $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ ) is used widely. Usually, with SC-1 liquid washing, SC-2 liquid washing is also used by mixture ratio  $\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O} = 1:1:5$  or  $1:2:7$  mixture ratio  $\text{HCl}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O} = 1:1:5$  or  $1:2:7$ . This SC-1 liquid washing is used for removal of the dirt of removal of particle or alkali etching, and organic nature, and SC-2 liquid washing is used for removal of a surface metal impurity.

[0004] And as the cleaning method, the batch type which processes two or more wafers at once, and single wafer processing to process one sheet at a time anyway, It is a cleaning method which performs washing for 10 to 20 minutes using SC-1 liquid washing by about 75-85 \*\* of solution temperature first, washes for tens seconds after that with the rare fluoric acid solution (1%) maintained at the room temperature, and performs washing for 10 to 20 minutes using SC-2 liquid washing at about 75-85 \*\* succeedingly. Rinsing treatment by pure water is performed by each liquid washing after washing.

[0005] However, in this RCA washing, there are a metal absorption phenomenon from liquid washing, etc. with alkali system liquid washing (SC-1 liquid washing), and removal of metallic contamination is difficult, In acid system liquid washing (SC-2 liquid washing), it has the fault that

the removal efficiency of particle is lower than alkali system liquid washing. There is also a phenomenon of remaining in the wafer surface after a small amount of organic matters, moisture, hydroxide, etc. washing as a problem common to wet liquid washing, and development of the cleaning method corresponding to a next-generation semiconductor device and a washing station is desired.

[0006]Namely, since the degree of location is also increasing memory capacity to 64MDRAMs, 256MDRAM, and its next so that the latest semiconductor device may be represented by DRAM, The interval between wiring is also narrowed gradually and the level of a half micron to the quarter micron is demanded for the design rule. Under such circumstances, when wafer washing art will secure the reliability of a device, and a product yield from now on, it is very important art. It is said that all the particle, such as about 1/10 contamination particle of the minimum pattern dimension which adhered on the surface of the wafer especially, an organic matter, and an inorganic substance, influences a product yield, and the demand to a washing station is also severe much more.

[0007]Large caliber-ization of a wafer is advancing with the minuteness making of wiring, and the caliber of a wafer is changing to 8 inch diameters from mainstream 6 inch diameters now. In each process of the manufacturing process of a semiconductor, a batch type to single wafer processing is becoming in use with large-caliber-izing of such a wafer. Therefore, also in the washing process of a wafer, although conventionally carried out by the batch type, Since the cross contamination between wafers can be prevented and clean-ization of a process can be raised by adopting single wafer processing which carries out washing processing one sheet at a time, the trial switched to single wafer processing from a batch type is made.

[0008]Then, although RCA washing has a fault like the above-mentioned, also in conventional technology and the present, improvement of versatility, such as impression etc. of the liquid washing with which the fault is compensated, or supersonic vibration, is performed. The spinner type which supplies medicine to a center portion continuously by a spray, rotating a wafer horizontally in the improvement of versatility, Excelling in the particle removing effect and the metallic contamination removing effect is going to be known, and it is going to be used as one of the cleaning methods of a next-generation large caliber wafer or a specific wafer.

[0009]Next, the revolving surface treatment device which can perform this RCA cleaning method is explained using drawing 2. The numerals 1 show a revolving surface treatment device as a whole. As for this revolving surface treatment device 1, spin processor SPW-812A of Great Japan Screen, etc. are mentioned, for example. And roughly divide this revolving surface treatment device 1, and it is divided into three devices, They are the washing station (it is only hereafter described as an "alkali system washing station") 1A by the chemical treatment of an alkali system of the first step, the washing station (it is only hereafter described as an "acid system washing station") 1B by the chemical treatment of an acid system of a second stage story, the pure water rinsing of the third step, and the dryer 1C.

[0010]The alkali system washing station 1A of the first step holds the wafer 2 horizontally, and comprises the spin chuck 3A which makes it rotate with necessary revolving speed in the level surface, and the SC-1 liquid-washing supply nozzle 4 and the pure water feeding nozzle 5A which have been arranged, respectively to the upper position and downward position of this spin chuck 3A.

[0011]The acid system washing station 1B of a second stage story is the same as the alkali system washing station 1A almost, The spin chuck 3B which holds horizontally the wafer 2 conveyed from the alkali system washing station 1A, and rotates it with necessary revolving speed in the level surface, It comprises the SC-2 liquid-washing supply nozzle 6, the rare fluoric acid solution supply nozzle 7, and the pure water feeding nozzle 5B which have been arranged, respectively to the upper position and downward position of this spin chuck 3B.

[0012]Spin-chuck 3C it pure water rinsing and the dryer 1C hold horizontally the wafer 2 conveyed from the acid system washing station 1B, and the third step rotates with necessary revolving speed in the level surface, The pure water feeding nozzles 5C arranged, respectively are consisted of by the upper position and downward position of this spin-chuck 3C.

[0013]Next, the RCA cleaning method using the revolving surface treatment device 1 constituted

in this way is explained. The wafer 2 which finished the head end process and has been conveyed by the alkali system washing station 1A of the first step is attached at a level with the spin chuck 3A, and is fixed. Next, rotating the wafer 2 at about 1000 rpm, SC-1 liquid washing is injected from the liquid washing supply nozzle 4 to the rear surface both sides, and spray cleaning treatment is performed.

Then, pure water is injected from 5A and rough rinse is performed.

[0014]Then, the wafer 2 washed with the alkali system washing station 1A of the first step is conveyed to the acid system washing station 1B of a second stage story, and is attached at a level with the spin chuck 3B, and it fixes. Then, making it rotate at about 1000 rpm, SC-2 liquid washing is injected to the rear surface both sides from the liquid washing supply nozzle 6 and the rare fluoric acid solution supply nozzle 7, and spray cleaning treatment is performed.

Naturally, after the washing processing by each liquid washing, pure water is injected on the surface of the wafer 2 from the pure water feeding nozzle 5B, and rough rinse is performed.

[0015]After acid system washing processing of a second stage story, it attaches at a level with spin-chuck 3C, and fixes, and the wafer 2 conveyed by the pure water rinsing of the third step and the dryer 1C injects pure water from the pure water feeding nozzle 5C to the rear surface both sides, and rinses finishing. And the moisture which has adhered on the wafer 2 is shaken off and it is made to dry by rotating spin-chuck 3C at about 3000 rpm further. At the end, the dry wafer 2 is taken out from this revolving surface treatment device 1 with an unloader, and the washing process of one cycle is completed.

[0016]The drug solution fuel injection equipment 10 as shown in drawing 3 can perform supply of the liquid washing to the various aforementioned nozzles. The drug solution fuel injection equipment 10 of this conventional technology comprises the liquid washing feed zone 20 and the washing treating part 30. In order to equalize a cleaning effect, it is desirable to make temperature of liquid washing regularity. Then, this liquid washing feed zone 20 is enclosed with the thermostat 21 which formed the heater etc., for example.

In order to supply the liquid washing L to said liquid washing supply nozzle 31 from the liquid washing tub 22 which has stored the liquid washing L, and this liquid washing tub 22, The delivery pipe 23 in which the end is inserted into the liquid washing L of the liquid washing tub 22, The spray water pump 24 which supplies the liquid washing L to said liquid washing supply nozzle 31 from said liquid washing tub 22 through this delivery pipe 23, It is in this thermostat 21 and comprises the air valve 25 which adjusts the chemical quantity connected with said spray water pump 24 in the middle of the delivery pipe 23 which exists between said liquid washing tubs 22.

[0017]The drug solution chamber 32 and this inside are equipped with said washing treating part 30, and it comprises the drain cup 33 which can rotate in [ angle ] at least 180 degrees, the liquid washing supply nozzle 31, a spin chuck (not shown), etc. The return ports 32a and the discharge port 32b are formed in the bottom 32A of said drug solution chamber 32, one end of the drug solution return pipe 34 is connected to the return ports 32a, and said liquid washing tub 22 is equipped with the other end. The effluent pipe 35 is connected to said discharge port 32b. The numerals 36 are the filters attached in the middle of the drug solution return pipe 34. The discharge port 33a is formed in the bottom 33A of said drain cup 33. The position of this discharge port 33a can be opened in the position which agrees with said discharge port 32b of the drug solution chamber 32, the position which agrees with said return ports 32a formed in the bottom 32A of the drug solution chamber 32, and when rotating 180 degrees of drain cups 33 in the direction of the arrow R. Said liquid washing supply nozzle 31 represents collectively the SC-1 liquid-washing supply nozzle 4, the SC-2 liquid-washing supply nozzle 6, and the rare fluoric acid solution supply nozzle 7 which were shown in drawing 2 and drawing 4, and is displayed.

[0018]Next, operation of this drug solution fuel injection equipment 10 is explained. In washing the wafer 2 regularly, rotate said drain cup 33 in the position of the state which showed in drawing 3 C, and it makes the discharge port 32b of said drug solution chamber 32 into eyelid completely closure, and said discharge port 33a is made to agree in the return ports 32a of the drug solution chamber 32. And if the air valve 25 is opened and the spray water pump 24 is

operated, the liquid washing L can be injected from the liquid washing supply nozzle 31 to rear surface both sides of the wafer 2. It is injected, and the liquid washing L which it finished washing goes into the drug solution return pipe 34 through said discharge port 33a and the return ports 32a, is filtered with the filter 36, and can be refluxed to the liquid washing tub 22. [0019]At the time of the straw-man spray of the preparatory step before washing the wafer 2 regularly. If rotate said 180 degrees of drain cups 33, and the discharge port 33a is made to agree in the discharge port 32b, and the liquid washing L is supplied to the liquid washing supply nozzle 31 and it is made to make it inject, \*\* which carries out the effluent of the injected liquid washing L outside through said discharge ports 33a and 32b and the effluent pipe 35 with particle, such as a crystal etc. of the ingredient of the liquid washing which has adhered to the liquid washing supply nozzle 31 like a postscript, is made.

[0020]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the way explained above, various kinds of drug solutions can wash the wafer 2. However, to the SC-1 liquid-washing supply nozzle 4 in said revolving surface treatment device 1, the SC-2 liquid-washing supply nozzle 6, and the rare fluoric acid solution supply nozzle 7, each use liquid washing remains after the end of washing. This state is explained using drawing 4. As a thing equivalent to said liquid washing supply nozzle 31, the SC-1 liquid-washing supply nozzle 4 was taken and mentioned to drawing 4, and the relation between this and the wafer 2 was shown in it, for example. In this drawing 4, use liquid washing is confined in the cylinder 9 from the injection tip 8 of the liquid washing supply nozzle 4 after the end of washing, The crystal P of the ingredient (ammonium [ for example, ] fluoridation) of the liquid washing which will be easy to crystallize if it is neglected in the state for a long time, phosphoric acid, etc. adheres to the tip of the injection tip 8, and its inside. And washing processing of the wafer 2 is completed, and if time will open by the time it performs the next washing processing, the crystal P will increase. For this reason, when performing washing processing of the new wafer 2, the crystal P adhering to the tip and inside of the injection tip 8 will be injected on the surface of the wafer 2 with liquid washing, and will adhere as particle. Therefore, generating of this inconvenient adhesion would produce the new problem that particle increased on the wafer after washing. In this invention, it is going to solve such a problem.

[0021]

[Means for Solving the Problem]So, a drug solution fuel injection equipment of this invention connects a pure water supply source which supplies pure water between a liquid washing feed zone which is a supply source of liquid washing, and a liquid washing supply nozzle connected to this via a transfer device, After liquid washing from said liquid washing feed zone washes the surface of plane substrates, such as a wafer, Said transfer device was operated, said pure water supply source was connected to said liquid washing supply nozzle, pure water from this pure water supply source was supplied to said liquid washing supply nozzle, liquid washing which was stagnating in a liquid washing supply nozzle was discharged, and said technical problem was solved.

[0022]

[Function]Therefore, since the liquid washing which is stagnating in the feed route of the liquid washing from the injection tip of said drug solution fuel injection equipment to said transfer device can be discharged with pure water and the feed route of the liquid washing can be made full of pure water, a liquid washing ingredient does not crystallize by said injection tip and its inside.

[0023]

[Example]Hereafter, the drug solution fuel injection equipment which is an example of this invention is explained using drawing 1. Drawing 1 is a key map of an important section showing the composition of the drug solution fuel injection equipment which is an example of this invention.

[0024]In this drawing 1, the numerals 10A show the drug solution fuel injection equipment of this invention as a whole, and this drug solution fuel injection equipment 10A adds the pure water supply source 40 to the drug solution fuel injection equipment 10 of the conventional technology which comprised the liquid washing feed zone 20 shown in drawing 3, and the washing treating

part 30, and is constituted. Therefore, in the following explanation, the same numerals are given to the component part of the drug solution fuel injection equipment 10 of conventional technology, and explanation of those portions etc. are omitted.

[0025]In the drug solution fuel injection equipment 10A of this invention, it is in said thermostat 21 and the cross valve 44 is connected in the middle of the delivery pipe 23 which exists between the spray water pump 24 and the air valve 25, and the pure water supply source 40 is connected with this cross valve 44, and it is constituted. In order that this pure water supply source 40 may supply pure water to said liquid washing supply nozzle 31 from the pure water feeding device 41 and this pure water feeding device 41, It intervenes in the middle of the delivery pipe 42 by which one end was connected to said pure water feeding device 41, and the other end was connected to said cross valve 44, and this delivery pipe 42, and comprises the air valve 43 etc. which adjust amount of water. The structure of the drug solution chamber 32, the drain cup 33, etc. is the same as that of what was shown in drawing 3.

[0026]Next, operation of this drug solution fuel injection equipment 10A is explained. First, the discharge port 33b of the drain cup 33 is made to agree in the return ports 32a of the drug solution chamber 32 at the same time it rotates the drain cup 33 and closes the discharge port 32b of the drug solution chamber 32. In this state, if the spray water pump 24 is operated, and the liquid washing L in the liquid washing tub 22 is supplied to the liquid washing supply nozzle 31 and injected from that injection tip 8 to rear surface both sides of the wafer 2, the wafer 2 will be washed by the jet of that drug solution L. The spray water pump 24 is suspended after washing of this wafer 2, and supply of the liquid washing L is severed.

[0027]Immediately after severing supply of the liquid washing L preferably, before the chemical component of the liquid washing L crystallizes after severing supply of this liquid washing L, rotate said 180 degrees of chambers 32, that discharge port 33a is made to agree in the discharge port 32b, and it connects. And the valve by the side of the liquid washing tub 22 of said cross valve 44 is closed, and the valve by the side of the pure water supply source 40 is opened. Next, adjust the air valve 43 of the pure water supply source 40, and said cross valve 44 is led via the delivery pipe 42 in pure water and, It pumps up with the spray water pump 24, the liquid washing supply nozzle 31 is supplied through said delivery pipe 23, and purity is injected in the drain cup 33 from the injection tip 8. The injected purity can be discharged through the discharge ports 33a and 32b and the effluent pipe 35.

[0028]Thus, when pure water is supplied, it will extrude with the pure water in which the liquid washing L which remained in said liquid washing supply nozzle 31, the delivery pipe 23, and the spray water pump 24 was supplied, and will be discharged by the drain cup 33. And if said each device is maintained with this state, the inside of said liquid washing supply nozzle 31, the delivery pipe 23, and the spray water pump 24 can be made full of pure water.

[0029]After discharge of this remains liquid washing L, when washing the following wafer 2 after a while, the liquid washing L can wash the wafer 2 one by one again by closing the valve by the side of the pure water supply source 40 of said cross valve 44, and opening the valve by the side of the liquid washing tub 22.

[0030]The air valves 25 and 43 are good to use the air valve which comprised an electromagnetic valve so that opening and closing of a valve could be performed in the one-touch operation by a switch. A cleaning effect can fully be demonstrated by providing an ultrasonic vibrator in the inside of the liquid washing supply nozzle 31, and making supersonic vibration impress by each cleaning step.

[0031]Although washing and the dryer of the wafer were mentioned as the example and the above explanation explained them, Even if it applies the drug solution fuel injection equipment of this invention to the surface treatment device of plane substrates, such as a coater of not only washing and the dryer of such a wafer but photoresist, a developer, a wet etch station, and a plating device, it can demonstrate that effect. Although old explanation took up and explained the wafer as a surface treatment thing, it cannot be overemphasized that the drug solution fuel injection equipment of this invention is applicable not only to a wafer but surface treatments, such as an optical disc and an optical - magnetic disk.

[0032]

[Effect of the Invention]As mentioned above, rotating a wafer horizontally according to the drug solution fuel injection equipment of this invention, as explained. Since liquid washing is not made to remain in spinner type the tip and inside of a liquid washing supply nozzle of a surface treatment device which supply liquid washing continuously by a liquid washing supply nozzle to a center portion, a drug solution does not crystallize.

[0033]Since this invention can wash the tip and inside of a liquid washing supply nozzle for a series of processes continuously only by the change of a cross valve, it can reduce maintenance. Since a good particle level is maintainable again, there is an effect which was excellent in many, such as being further useful for improvement in the yield of a device.

[0034]It is very effective, if the drug solution fuel injection equipment of this invention is used, and generating of the particle resulting from drug solutions, such as an etching reagent and liquid washing, can be prevented and it uses for the manufacturing process of the semiconductor device of the wiring structure based on a detailed design of 0.5 micron or less especially, for example.

---

[Translation done.]



(11)特許出願公開番号

特開平7-263395

(43)公開日 平成7年(1995)10月13日

### 技術表示箇所

**B 0 8 B    9/06**

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 7 頁)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 田島 和浩

東京都品川区北品川6丁目7番地35号ソニ

一株式会社内

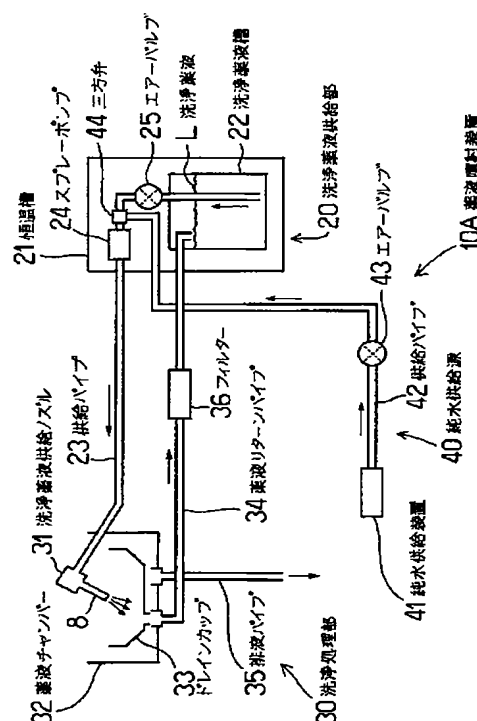
(74)代理人 弁理士 高橋 光男

(54) 【発明の名称】 薬液噴射装置

(57) 【要約】

【目的】 洗浄薬液の成分の結晶に起因するパーティクルが発生しない薬液噴射装置を得ること。

【構成】 洗浄薬液Lの供給源である洗浄薬液供給部20とこれに接続した洗浄供給ノズル31との間に純水を供給する純水供給源40を三方弁26を介して接続し、ウエハ2の表裏両面を洗浄薬液供給装置20からの洗浄薬液Lで洗浄した後、三方弁26を切り換えて洗浄薬液供給ノズル31に純水供給源40を接続し、この純水供給源40からの純水を洗浄薬液供給ノズル31に供給するようにし、洗浄薬液供給ノズル31に滞留している洗浄薬液Lを排出するように構成した薬液噴射装置10Aである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 洗浄薬液の供給源である洗浄薬液供給部とこれに接続された洗浄薬液供給ノズルとの間に純水を供給する純水供給源を切替え装置を介して接続し、平面状基板の表面を前記洗浄薬液供給部からの洗浄薬液で洗浄した後、前記切替え装置を作動させて前記洗浄薬液供給ノズルに前記純水供給源を接続し、この純水供給源からの純水を前記洗浄薬液供給ノズルに供給して、洗浄薬液供給ノズルに滞留している洗浄薬液を排出するように構成したことを特徴とする薬液噴射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば、半導体ウエハ、光ディスク、光一磁気ディスクのような平面状基板の表面に薬液処理、洗浄処理、乾燥処理等の各種表面処理を施すことができる薬液噴射装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】先ず、図 2 乃至図 4 を用いて、回転式表面処理装置に用いられている従来技術の薬液噴射装置を説明する。図 2 は従来技術の回転式表面処理装置を用いて平面状基板の表面を洗浄するいわゆる RCA 洗浄の工程図を示して、同図 A は第一段階の薬液による洗浄処理工程、同図 B は第二段階の薬液による洗浄処理工程、そして、同図 C は第三段階の純水による洗浄及び乾燥処理工程であり、図 3 は図 2 の回転式表面処理装置に用いられている従来技術の薬液噴出装置を示して、同図 A はその概念図、同図 B は同図 A に示した薬液チャンバーの底面平面図、同図 C は同図 A に示したドレインカップの底面平面図であり、そして図 4 は図 3 における薬液噴出装置の要部拡大概念図である。なお、以下の説明では、平面状基板として半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」と記す）を例に挙げ、その表裏両面を洗浄する洗浄方法について説明する。

【0003】先ず、現在、ウエハの洗浄に用いられている RCA 洗浄方法について説明する。RCA 洗浄に用いる洗浄薬液としては、SC-1 洗浄薬液（ $\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ ）に代表されるアルカリをベースとした薬液の洗浄薬液と、SC-2 洗浄薬液（ $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ ）に代表される酸をベースとした薬液の洗浄薬液が広く用いられている。通常、SC-1 洗浄薬液では混合比  $\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=1:1:5$  或いは  $1:2:7$  で、SC-2 洗浄薬液も混合比  $\text{HCl}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=1:1:5$  或いは  $1:2:7$  で用いられている。この SC-1 洗浄薬液は、パーティクルの除去、或いはアルカリエッチング及び有機性の汚れの除去に使われ、SC-2 洗浄薬液は、表面金属不純物の除去に用いられている。

【0004】そして、その洗浄方法としては、複数枚のウエハを一度に処理するバッチ式、一枚ずつ処理する枚葉式のいずれにしても、先ず液温約  $75\sim 85^\circ\text{C}$  で SC

1 洗浄薬液を用いて  $10\sim 20$  分間洗浄を行い、その後、室温に保たれた稀フッ酸溶液（1%）で数十秒洗浄し、引き続き約  $75\sim 85^\circ\text{C}$  で SC-2 洗浄薬液を用いて  $10\sim 20$  分間洗浄を行う洗浄方法である。なお、それぞれの洗浄薬液で洗浄後は純水によるリンス処理が行われている。

【0005】しかしながら、この RCA 洗浄において、アルカリ系洗浄薬液（SC-1 洗浄薬液）では洗浄薬液からの金属吸着現象などもあって金属汚染の除去が困難であり、酸系洗浄薬液（SC-2 洗浄薬液）では、アルカリ系洗浄薬液よりもパーティクルの除去効率が低いという欠点を有している。また、ウェット洗浄薬液共通の問題として、微量の有機物、水分、水酸化物などが洗浄後のウエハ表面に残存するといった現象もあり、次世代半導体デバイス対応の洗浄方法及び洗浄装置の開発が望まれている。

【0006】即ち、最近の半導体装置は、DRAM に代表されるようにメモリー容量も 64 MDRAM、256 MDRAM、そして、その次へと集積度が増加しているために、配線間の間隔も徐々に狭められて、デザインルールがハーフミクロンからクォータミクロンのレベルが要求されている。このような状況の元で、ウエハ洗浄技術は今後デバイスの信頼性、製品歩留りを確保する上で非常に重要な技術となっている。特に、ウエハの表面に付着した最小パターン寸法の  $1/10$  程度の汚染粒子、有機物、無機物等の全てのパーティクルが製品歩留りに影響すると言われており、洗浄装置への要求も一段と厳しくなっている。

【0007】更に、配線の微細化と共にウエハの大口径化が進行しており、現在、ウエハの口径は主流の 6 インチ径から 8 インチ径へと推移しつつある。このようなウエハの大口径化に伴い、半導体の製造工程の個々のプロセスにおいては、バッチ式から枚葉式が主流になってきている。従って、ウエハの洗浄工程においても、従来はバッチ式で行われていたが、一枚ずつ洗浄処理する枚葉式を採用することによりウエハ間のクロスコンタミネーションを防止でき、プロセスのクリーン化を向上させることができるので、バッチ式から枚葉式へ切り換える試みがなされている。

【0008】そこで、前述の如く RCA 洗浄には欠点があるものの、従来技術及び現在においても、その欠点を補う洗浄薬液、或いは超音波振動の印加等の種々の改良が行われている。その種々の改良の中で、ウエハを水平に回転させながら、中央部分にスプレーで薬品を連続的に供給するスピナータイプは、パーティクル除去効果、金属汚染除去効果に優れていることが知られ、次世代の大口径ウエハとか特定のウエハの洗浄方法の一つとして用いられようとしている。

【0009】次に、図 2 を用いて、この RCA 洗浄方法を実行できる回転式表面処理装置を説明する。符号 1 は

10

20

30

40

50

全体として回転式表面処理装置を示す。この回転式表面処理装置 1 は、例えば、大日本スクリーン (株) のスピンプロセッサ SPW-812A などが挙げられる。そしてこの回転式表面処理装置 1 は大きく分けて 3 つの装置に分けられ、第一段階のアルカリ系の薬液処理による洗浄装置 (以下、単に「アルカリ系洗浄装置」と記す) 1 A、第二段階の酸系の薬液処理による洗浄装置 (以下、単に「酸系洗浄装置」と記す) 1 B 及び第三段階の純水リンス及び乾燥装置 1 C である。

【0010】第一段階のアルカリ系洗浄装置 1 A は、ウエハ 2 を水平に保持し、所要の回転速度で水平面で回転させるスピinchャック 3 A と、このスピinchャック 3 A の上方位置及び下方位置にそれぞれ配置した SC-1 洗浄薬液供給ノズル 4 と純水供給ノズル 5 A とから構成されている。

【0011】第二段階の酸系洗浄装置 1 B は、アルカリ系洗浄装置 1 A とほぼ同様で、アルカリ系洗浄装置 1 A から搬送されてきたウエハ 2 を水平に保持し、所要の回転速度で水平面で回転させるスピinchャック 3 B と、このスピinchャック 3 B の上方位置及び下方位置にそれぞれ配置した SC-2 洗浄薬液供給ノズル 6、稀フッ酸溶液供給ノズル 7 及び純水供給ノズル 5 B とから構成されている。

【0012】第三段階は純水リンス及び乾燥装置 1 C は、酸系洗浄装置 1 B から搬送されてきたウエハ 2 を水平に保持し、所要の回転速度で水平面で回転するスピinchャック 3 C と、このスピinchャック 3 C の上方位置及び下方位置にそれぞれ配置された純水供給ノズル 5 C とから構成されている。

【0013】次に、このように構成された回転式表面処理装置 1 を用いた RCA 洗浄方法を説明する。前処理工程を終えて、第一段階のアルカリ系洗浄装置 1 A に搬送されてきたウエハ 2 は、スピinchャック 3 A に水平に取り付け、固定する。次に、ウエハ 2 を 1000rpm 程度で回転させながら、その表裏両面に SC-1 洗浄薬液を洗浄薬液供給ノズル 4 から噴射してスプレー洗浄処理を施し、その後、純水供給ノズル 5 A から純水を噴射して粗リンスを行う。

【0014】続いて、第一段階のアルカリ系洗浄装置 1 A で洗浄されたウエハ 2 を第二段階の酸系洗浄装置 1 B に搬送し、スピinchャック 3 B に水平に取り付け、固定する。その後、1000rpm 程度で回転させながら、その表裏両面に SC-2 洗浄薬液を洗浄薬液供給ノズル 6 及び稀フッ酸溶液供給ノズル 7 から噴射してスプレー洗浄処理を行う。当然、各洗浄薬液による洗浄処理後には純水供給ノズル 5 B から純水をウエハ 2 の表面に噴射して粗リンスを行う。

【0015】第二段階の酸系洗浄処理後、第三段階の純水リンス及び乾燥装置 1 C に搬送されてきたウエハ 2 は、スピinchャック 3 C に水平に取り付け、固定し、純

水供給ノズル 5 C から純水をその表裏両面に噴射して、仕上げのリンスを行う。そして、更に、スピinchャック 3 C を 3000rpm 程度で回転させることによりウエハ 2 上に付着している水分を振り切り、乾燥させる。最後に、乾燥したウエハ 2 をアンローダーでこの回転式表面処理装置 1 から搬出し、1 サイクルの洗浄工程が終了する。

【0016】前記の各種ノズルへの洗浄薬液の供給は、図 3 に示したような薬液噴射装置 10 で行うことができる。この従来技術の薬液噴射装置 10 は洗浄薬液供給部 20 と洗浄処理部 30 とから構成されている。洗浄効果を均一化するためには洗浄薬液の温度を一定にすることが望ましい。そこで、この洗浄薬液供給部 20 は、例えば、ヒーターなどを設けた恒温槽 21 で囲われており、洗浄薬液 L を貯蔵している洗浄薬液槽 22 と、この洗浄薬液槽 22 から洗浄薬液 L を前記洗浄薬液供給ノズル 31 に供給するため、その一端が洗浄薬液槽 22 の洗浄薬液 L 内に挿入されている供給パイプ 23 と、この供給パイプ 23 を通じて前記洗浄薬液槽 22 から洗浄薬液 L を前記洗浄薬液供給ノズル 31 に供給するスプレーポンプ 24 と、この恒温槽 21 内に在って、前記スプレーポンプ 24 と前記洗浄薬液槽 22 の間に存在する供給パイプ 23 の中間に接続された薬液量を調節するエアーバルブ 25 とから構成されている。

【0017】また、前記洗浄処理部 30 は薬液チャンバー 32 と、この内部に装着され、少なくとも 180° の角範囲で回動できるドレインカップ 33 と、洗浄薬液供給ノズル 31 と、スピinchャック (図示していない) などから構成されている。前記薬液チャンバー 32 の底 32 A にはリターン口 32 a と排液口 32 b とが形成されていて、薬液リターンパイプ 34 の一端がリターン口 32 a に接続されており、その他端は前記洗浄薬液槽 22 に装着されている。また、前記排液口 32 b には排液パイプ 35 が接続されている。符号 36 は薬液リターンパイプ 34 の中間に取り付けたフィルターである。更に、前記ドレインカップ 33 の底 33 A には排液口 33 a が形成されている。この排液口 33 a の位置は薬液チャンバー 32 の底 32 A に形成した前記リターン口 32 a と合致する位置に、そしてドレインカップ 33 を矢印 R の方向に 180° 回動させた場合に、薬液チャンバー 32 の前記排液口 32 b と合致する位置に開けられている。なお、前記洗浄薬液供給ノズル 31 は、図 2 及び図 4 に示した SC-1 洗浄薬液供給ノズル 4、SC-2 洗浄薬液供給ノズル 6、稀フッ酸溶液供給ノズル 7 を纏めて代表させて表示しているものである。

【0018】次に、この薬液噴射装置 10 の動作を説明する。ウエハ 2 を正規に洗浄する場合には、前記ドレインカップ 33 を図 3 C に示した状態の位置に回動して、前記薬液チャンバー 32 の排液口 32 b を閉鎖状態にすると共に、前記排液口 33 a を薬液チャンバー 32 のリ

ターン口 32a に合致させる。そしてエアバルブ 25 を開け、スプレーポンプ 24 を作動させると、洗浄薬液供給ノズル 31 から洗浄薬液 L をウエハ 2 の表裏両面に噴射することができる。噴射され、洗浄し終わった洗浄薬液 L は前記排液口 33a 及びリターン口 32a を通って薬液リターンパイプ 34 に入り、フィルター 36 で濾過されて洗浄薬液槽 22 に還流させることができる。

【0019】ウエハ 2 を正規に洗浄する前の準備段階のダミースプレー時には、前記ドレインカップ 33 を 180° 回転して、その排液口 33a を排液口 32b に合致させて洗浄薬液 L を洗浄薬液供給ノズル 31 に供給し、噴射させるようにすると、その噴射された洗浄薬液 L を、後記のように洗浄薬液供給ノズル 31 に付着している洗浄薬液の成分の結晶などのパーティクルと共に前記排液口 33a 及び 32b、排液パイプ 35 を通じて外部に排液することができる。

#### 【0020】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した要領で、ウエハ 2 を各種の薬液で洗浄することができる。ところが、前記回転式表面処理装置 1 における SC-1 洗浄薬液供給ノズル 4、SC-2 洗浄薬液供給ノズル 6 及び稀フッ酸溶液供給ノズル 7 には、洗浄終了後、それぞれの使用洗浄薬液が残留する。この状態を図 4 を用いて説明する。図 4 には、前記洗浄薬液供給ノズル 31 に相当するものとして、例えば、SC-1 洗浄薬液供給ノズル 4 を取り挙げ、これとウエハ 2 との関係を示した。この図 4 において、洗浄終了後の洗浄薬液供給ノズル 4 の噴射口 8 からシリンダー 9 内には使用洗浄薬液が封じ込められ、その状態で長時間放置しておく結晶化し易い洗浄薬液の成分、例えば、フッ化アンモニウム、磷酸などの結晶 P が噴射口 8 の先端及びその内部に付着する。そして、ウエハ 2 の洗浄処理が終了して、次の洗浄処理を行う迄に時間が開くと、その結晶 P が増加する。このため、新たなウエハ 2 の洗浄処理を行う場合に、噴射口 8 の先端及び内部に付着していた結晶 P が洗浄薬液と共にウエハ 2 の表面上に噴射され、パーティクルとして付着してしまう。従って、この不都合な付着が発生すると、洗浄後のウエハ上にパーティクルが増加するという新たな問題が生じた。この発明では、このような問題を解決しようとするものである。

#### 【0021】

【課題を解決するための手段】それ故、この発明の薬液噴射装置は、洗浄薬液の供給源である洗浄薬液供給部とこれに接続された洗浄薬液供給ノズルとの間に純水を供給する純水供給源を切替え装置を介して接続し、ウエハなどの平面状基板の表面を前記洗浄薬液供給部からの洗浄薬液で洗浄した後、前記切替え装置を作動させて前記洗浄薬液供給ノズルに前記純水供給源を接続し、この純水供給源からの純水を前記洗浄薬液供給ノズルに供給して、洗浄薬液供給ノズルに滞留していた洗浄薬液を排出

するようにし、前記課題を解決した。

#### 【0022】

【作用】従って、前記薬液噴射装置の噴射口から前記切替え装置までの洗浄薬液の供給経路に滞留している洗浄薬液を純水で排出することができ、そしてその洗浄薬液の供給経路を純水で充満させることができるので、前記噴射口及びその内部で洗浄薬液成分が結晶することがない。

#### 【0023】

【実施例】以下、図 1 を用いて、この発明の実施例である薬液噴射装置を説明する。図 1 はこの発明の実施例である薬液噴射装置の構成を示す要部の概念図である。

【0024】この図 1 において、符号 10A は全体としてこの発明の薬液噴射装置を示して、この薬液噴射装置 10A は図 3 に示した洗浄薬液供給部 20 と洗浄処理部 30 とから構成された従来技術の薬液噴射装置 10 に純水供給源 40 を追加して構成されている。従って、以下の説明では、従来技術の薬液噴射装置 10 の構成部分には同一の符号を付し、それらの部分の説明などを省略する。

【0025】この発明の薬液噴射装置 10A においては、前記恒温槽 21 内に在って、スプレーポンプ 24 とエアバルブ 25 との間に存在する供給パイプ 23 の中間に三方弁 44 を接続し、この三方弁 44 に純水供給源 40 を連結して構成されている。この純水供給源 40 は純水供給装置 41 と、この純水供給装置 41 から純水を前記洗浄薬液供給ノズル 31 へ供給するため、一端が前記純水供給装置 41 に他端が前記三方弁 44 に接続された供給パイプ 42 と、この供給パイプ 42 の中間に介在し、水量を調節するエアバルブ 43 などと構成されている。なお、薬液チャンバー 32、ドレインカップ 33 などの構造は図 3 に示したものと同一である。

【0026】次に、この薬液噴射装置 10A の動作を説明する。まず、ドレインカップ 33 を回転させて薬液チャンバー 32 の排液口 32b を閉じると同時にドレインカップ 33 の排液口 33b を薬液チャンバー 32 のリターン口 32a に合致させる。この状態において、洗浄薬液槽 22 内の洗浄薬液 L をスプレーポンプ 24 を作動させて洗浄薬液供給ノズル 31 に供給し、その噴射口 8 からウエハ 2 の表裏両面に噴射すると、その薬液 L の噴流によってウエハ 2 が洗浄される。このウエハ 2 の洗浄後、スプレーポンプ 24 を停止し、洗浄薬液 L の供給を絶つ。

【0027】この洗浄薬液 L の供給を絶った後、洗浄薬液 L の薬液成分が結晶化しない内に、好ましくは洗浄薬液 L の供給を絶った直後に、前記チャンバー 32 を 180° 回転させて、その排液口 33a を排液口 32b に合致させ、接続する。そして前記三方弁 44 の洗浄薬液槽 22 側の弁を閉じ、純水供給源 40 側の弁を開ける。そして次に、純水供給源 40 のエアバルブ 43 を調節し

て、純水を供給パイプ 4 2 を介して前記三方弁 4 4 を通じ、スプレーポンプ 2 4 で汲み上げて、前記供給パイプ 2 3 を通じて洗浄薬液供給ノズル 3 1 に供給し、その噴射口 8 からドレインカップ 3 3 内に純粋を噴射する。噴射された純粋は排液口 3 3 a、3 2 b、排液パイプ 3 5 を通じて排出することができる。

【0028】このようにして純水を供給すると、前記洗浄薬液供給ノズル 3 1、供給パイプ 2 3 及びスプレーポンプ 2 4 内に残留していた洗浄薬液 L が供給された純水で押し出され、ドレインカップ 3 3 に排出されることになる。そして前記各装置をこの状態のまま維持しておけば、前記洗浄薬液供給ノズル 3 1、供給パイプ 2 3 及びスプレーポンプ 2 4 内を純水で充満させておくことができる。

【0029】この残留洗浄薬液 L の排出後、暫くして次のウエハ 2 を洗浄する場合には、前記三方弁 4 4 の純水供給源 4 0 側の弁を閉じ、洗浄薬液槽 2 2 側の弁を開けることにより、再び洗浄薬液 L でウエハ 2 を順次洗浄することができる。

【0030】なお、エアーバルブ 2 5 及び 4 3 は、スイッチによるワンタッチ動作で弁の開閉ができるように電磁弁で構成されたエアーバルブを用いるとよい。また、洗浄薬液供給ノズル 3 1 の内部に超音波振動子を設けて、各洗浄段階で超音波振動を印加させることにより、十分に洗浄効果を発揮させることができる。

【0031】以上の説明では、ウエハの洗浄及び乾燥装置を実施例に挙げて説明したが、この発明の薬液噴射装置はこのようなウエハの洗浄及び乾燥装置に限らず、フォトリソの塗布装置、現像装置、ウェットエッチング装置、メッキ装置などの平面状基板の表面処理装置に適用しても、その効果を発揮することができる。また、これまでの説明では被表面処理物としてウエハを採り上げて説明したが、この発明の薬液噴射装置はウエハのみならず、光ディスク、光一磁気ディスクなどの表面処理にも適用できることは言うまでもない。

#### 【0032】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明の薬液噴射装置によれば、ウエハを水平に回転させながら、中央部分に洗浄薬液供給ノズルで洗浄薬液を連続的に供給するスピナータイプの表面処理装置の洗浄薬液供給ノズルの先端及び内部において、洗浄薬液を残留させないので、薬液が結晶することがない。

【0033】また本発明は、一連の工程を三方弁の切替えのみで連続して、洗浄薬液供給ノズルの先端及び内部を洗浄できるため、メンテナンスを軽減することができる。更にまた、良好なパーティクルレベルが維持できるため、デバイスの歩留りの向上に一層役立つなどの数々の優れた効果がある。

【0034】この発明の薬液噴射装置を用いれば、エッチング液、洗浄薬液等の薬液に起因したパーティクルの

発生を防止でき、特に、例えば、0.5 ミクロン以下の微細なデザインに基づく配線構造の半導体装置の製造プロセスに用いると極めて有効である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 はこの発明の薬液噴射装置の実施例である要部の構成概念図である。

【図 2】 図 2 は従来技術の回転式表面処理装置を用いて平面状基板の表面を洗浄するいわゆる R C A 洗浄の工程図を示して、同図 A は第一段階の薬液による洗浄処理工程を、同図 B は第二段階の薬液による洗浄処理工程を、そして、同図 C は第三段階の純水による洗浄及び乾燥処理工程を示す。

【図 3】 図 2 の回転式表面処理装置に用いられている従来技術の薬液噴出装置を示して、同図 A はその概念図、同図 B は同図 A に示した薬液チャンバーの底面平面図、同図 C は同図 A に示したドレインカップの底面平面図であり、

【図 4】 図 3 における薬液噴出装置の要部拡大概念図である。

#### 【符号の説明】

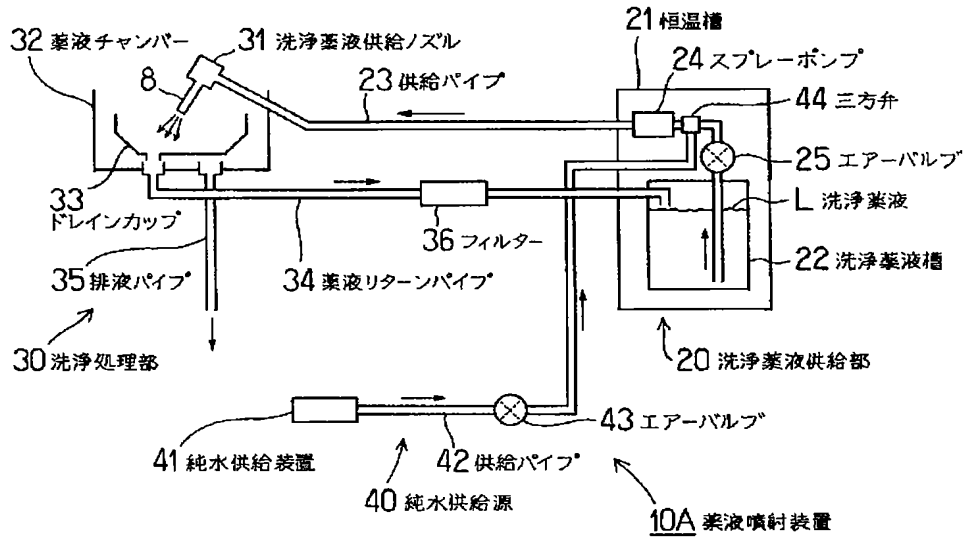
- 1 回転式表面処理装置
- 1 A 洗浄装置
- 1 B 洗浄装置
- 1 C 純水リンス及び乾燥装置
- 2 ウエハ（半導体ウエハ）
- 3 A スピンチャック
- 3 B スピンチャック
- 3 C スピンチャック
- 4 S C-1 洗浄薬液供給ノズル
- 5 A 純水供給ノズル
- 5 B 純水供給ノズル
- 5 C 純水供給ノズル
- 6 S C-2 洗浄薬液供給ノズル
- 7 稀フッ酸溶液供給ノズル
- 8 噴射口
- 9 シリンダー
- 10 A この発明の薬液噴射装置
- 20 洗浄薬液供給部
- 21 恒温槽
- 22 洗浄薬液槽
- 23 供給パイプ
- 24 スプレーポンプ
- 25 エアーバルブ
- 30 洗浄処理部
- 31 洗浄薬液供給ノズル
- 32 薬液チャンバー
- 32 A 薬液チャンバー 32 の底
- 32 a リターン口
- 32 b 排液口
- 33 ドレインカップ

33A ドレインカップ33の底  
 33a 排液口  
 33b 排液口  
 34 薬液リターンパイプ  
 35 排液パイプ  
 36 フィルター

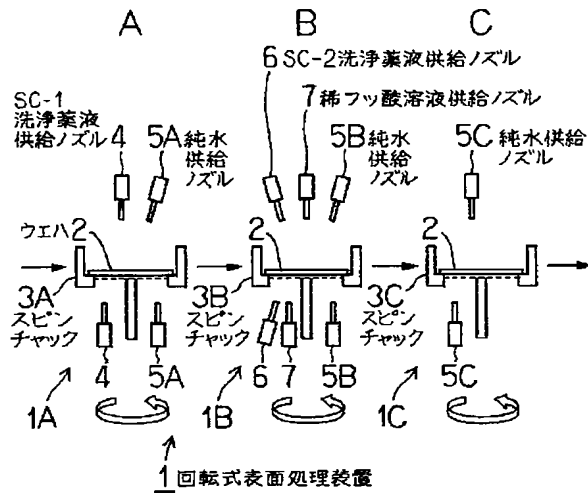
\* 40 純水供給源  
 41 純水供給装置  
 42 供給パイプ  
 43 エアーバルブ  
 44 三方弁

\*

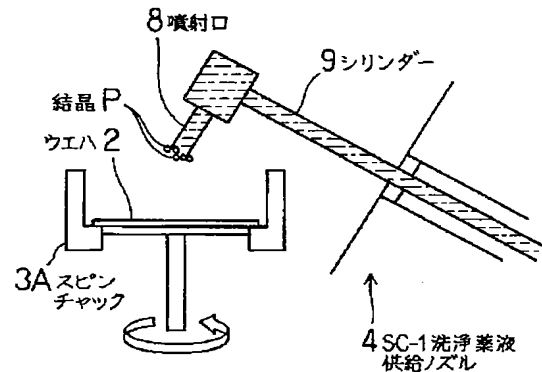
【図1】



【図2】



【図4】



【図 3】

